

A.F. OUTPUT PENTODE for single-ended push-pull output stages  
 PENTHODE DE SORTIE B.F. pour étages de sortie push-pull  
 sans transformateur  
 NF-ENDPENTODE für transformatorlose Gegentakt-Endstufen

Heating : indirect by A.C. or D.C.  
 parallel supply

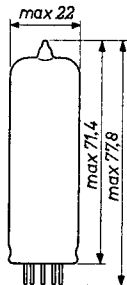
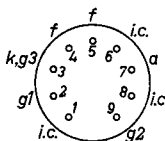
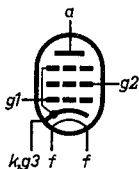
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C.  
 alimentation parallèle

Heizung : indirekt durch Wechsel-  
 oder Gleichstrom; Paral-  
 lelspeisung

$$V_f = 6,3 \text{ V}$$

$$I_f = 760 \text{ mA}$$

Dimensions in mm  
 Dimensions en mm  
 Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: NOVAL

Capacitances  
 Capacités  
 Kapazitäten

$C_a$	=	6,0 pF
$C_{g1}$	=	12 pF
$C_{ag1}$	<	0,6 pF
$C_{g1f}$	<	0,25 pF

Typical characteristics  
 Caractéristiques types  
 Kenndaten

$V_a$	=	170 V
$V_{g2}$	=	170 V
$V_{g1}$	=	-12,5 V
$I_a$	=	70 mA
$I_{g2}$	=	5 mA
S	=	10 mA/V
$\mu_{g2g1}$	=	8
$R_1$	=	23 k $\Omega$

A.F. OUTPUT PENTODE or FRAME OUTPUT PENTODE, designed for supply voltages of about 200 volts  
 PENTHODE DE SORTIE B.F. ou PENTODE DE SORTIE POUR LE BALAYAGE D'IMAGE conçu pour des tensions d'alimentation de 200 volt environ  
 NF-ENDPENTODE oder ENDPENTODE FÜR DIE VERTIKALE ABLENKUNG geplant für die Verwendung mit Speisespannungen von etwa 200 Volt

Heating : indirect by A.C. or D.C. parallel supply

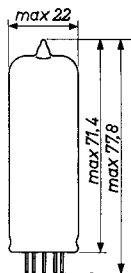
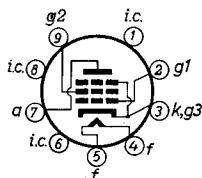
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C. alimentation parallèle

Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Parallelspeisung

$$V_f = 6,3 \text{ V}$$

$$I_f = 760 \text{ mA}$$

Dimensions in mm  
 Dimensions en mm  
 Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: NOVAL

Capacitances  
 Capacités  
 Kapazitäten

$C_a$	=	6,8 pF
$C_{g1}$	=	13 pF
$C_{ag1}$	<	0,6 pF
$C_{g1f}$	<	0,25 pF

Typical characteristics  
 Caractéristiques types  
 Kenndaten

$V_a$	=	170 V
$V_{g2}$	=	170 V
$V_{g1}$	=	-12,5 V
$I_a$	=	70 mA
$I_{g2}$	=	3,5 mA
$S$	=	11 mA/V
$\mu_{g2g1}$	=	8
$R_i$	=	26 kΩ

Operating characteristics, one tube  
 Caractéristiques d'utilisation, un tube  
 Betriebsdaten, eine Röhre

$V_a$	=	170	V
$V_{g2}$	=	170	V
$V_{g1}$	=	-12,5	V
$R_a$	=	2,4	k $\Omega$
$V_i$	=	0 0,5 7,0	$V_{eff}$
$I_a$	=	70 - 70	mA
$I_{g2}$	=	5 -	22 mA
$W_o$	=	- 0,05 5,6	W
$d_{tot}$	=	- . -	10 %

Operating characteristics for single ended push-pull output stages. Single tone (see fig. on page 3)  
 Caractéristiques d'utilisation pour étages de sortie push-pull sans transformateur. Signal monofréquence (voir la fig. sur page 3)  
 Betriebsdaten für transformatorlose Gegentakt-Endstufen Einzelton-Aussteuerung (siehe Abb. auf Seite 3)

$V_b$	=	300	V
$R_a$	=	1	k $\Omega$
$V_i$	=	0 0,55 5,7	$V_{eff}$
$I_b$	=	69 - 67	mA
$W_o$	=	- 0,05 4,8	W
$d_{tot}$	=	- -	9,3 %

Operating characteristics for single ended push-pull output stages. Double tone (see fig. on p. 3 and remark on p. 4)  
 Caractéristiques d'utilisation pour étages de sortie push-pull sans transformateur. Signal difréquence (voir la fig. sur page 3 et l'observation sur page 4)  
 Betriebsdaten für transformatorlose Gegentakt-Endstufen Zweiton-Aussteuerung (siehe Abb. auf Seite 3 und Bemerkung auf Seite 4)

$V_b$	=	300	V
$R_a$	=	1	k $\Omega$
$V_i$ <sup>1)</sup>	=	0 2,85	$V_{eff}$
$I_b$	=	69	67 mA
$W_o$	=	-	5,9 W
$d_{tot}$	=	-	8,5 %

<sup>1)</sup>RMS voltage of each tone separately  
 Tension efficace de chaque de deux signaux  
 Effektivwert je der beiden Töne

→ Operating characteristics, class A, one tube  
 Caractéristiques d'utilisation, classe A, un tube  
 Betriebsdaten, Klasse A, eine Röhre

$V_b$	=	200	V
$R_{g2}$	=	470	$\Omega$ <sup>1)</sup>
$R_k$	=	215	$\Omega$ <sup>2)</sup>
$R_{a\sim}$	=	2,5	k $\Omega$
$V_i$	=	0 0,52 7,0	$V_{eff}$
$I_a$	=	65 - 64	mA
$I_{g2}$	=	3,2 - 11,4	mA
$W_o$	=	0 0,05 5,3	W
$d_{tot}$	=	- -	10 %

→ Operating characteristics, class AB, two tubes  
 Caractéristiques d'utilisation, classe AB, deux tubes  
 Betriebsdaten, Klasse AB, zwei Röhren

$V_{ba}$	=	250	V
$V_{bg2}$	=	200	V
$R_k$	=	150	$\Omega$ <sup>3)</sup>
$R_{aa\sim}$	=	5,5	k $\Omega$
$V_i$	=	0 0,37 13,0	$V_{eff}$
$I_a$	=	2x50 - 2x55	mA
$I_{g2}$	=	2x2,0 - 2x13	mA
$W_o$	=	0 0,05 18,5	W
$d_{tot}$	=	- -	4,5 %

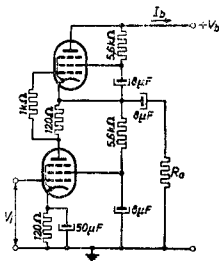
1) Not bypassed  
 Non découplée  
 Nicht entkoppelt

2) During measurement  $V_k$  is kept constant  
 Pendant la mesure  $V_k$  est tenue constante  
 Während der Messung  $V_k$  wird konstant gehalten

3) Common cathode resistor  
 Résistance cathodique commune  
 Gemeinsamer Katodenwiderstand

Limiting values  
Caractéristiques limites  
Grenzdaten

$V_{a0}$	= max.	550 V
$V_a$	= max.	250 V
$W_a$	= max.	12 W
$V_{g20}$	= max.	550 V
$V_{g2}$	= max.	200 V
$W_{g2}$	= max.	1,75 W
$W_{g2p}$	= max.	6 W
$I_k$	= max.	100 mA
$R_{g1}$	= max.	1 M $\Omega$ <sup>2)</sup>
$V_{kf p}$ (k pos.; f neg.)	= max.	300 V <sup>3)</sup>
$V_{kf}$ (k neg.; f pos.)	= max.	100 V
$R_{kf}$	= max.	20 k $\Omega$



<sup>2)</sup> Automatic bias  
Polarisation automatique  
Automatischer Gittervorspannung

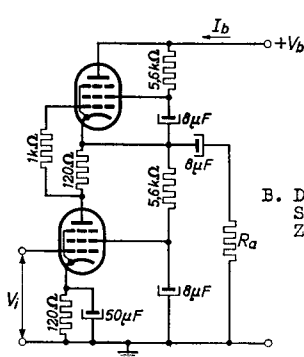
<sup>3)</sup> D.C. component max. 150 V  
La composante C.C. 150 V au max.  
Gleichspannungsanteil max. 150 V

Operating characteristics for single-ended push-pull output stage

Caractéristiques d'utilisation pour étage de sortie push-pull sans transformateur

Betriebsdaten für transformatorlose Gegentakt-Endstufe

A. Single tone input signal  
Signal d'entrée à une fréquence  
Einzelton-Aussteuerung



$V_b$	=	300	V
$R_{a\sim}$	=	1	k $\Omega$
$V_i$	=	0 0,41 5,4	$V_{\text{eff}}$
$I_b$	=	66	64 mA
$W_o$	=	0 0,05 4,5	W
$d_{\text{tot}}$	=	- -	9,3 %

B. Double tone input signal  
Signal d'entrée à deux fréquences  
Zweiton-Aussteuerung

$V_b$	=	300	V
$R_{a\sim 1)}$	=	1	k $\Omega$
$V_i$	=	0 2,7	$V_{\text{eff}}$
$I_b$	=	66	64 mA
$W_o$	=	0 5,5	W
$d_{\text{tot}}$	=	-	8,5 %

### Remark

Single tone data are obtained with a pure sinusoidal input voltage. However such an input voltage is in general not representative for the reproduction of music and speech, since a purely sinusoidal tone seldom occurs

The double tone data are obtained with two sinusoidal signals of different frequencies but of the same amplitude. This appears to be far better in agreement with practice. In the case of full drive with two sinusoidal signals different in frequency but having the same amplitude, the output power is half the value obtained at full drive with a single sinusoidal input voltage of twice this amplitude. To make comparison possible the obtained output power with double tone has therefore been multiplied by 2

Observation. Voir page 4

Bemerkung. Siehe Seite 4

<sup>1)</sup> RMS value of each tone separately  
Valeur efficace de chaque fréquence séparément  
Effektivwert jedes einzelnen Tons

Remark

Single tone data are obtained with a pure sinusoidal input voltage. However such an input voltage is in general not representative for the reproduction of music and speech, since a purely sinusoidal tone seldom occurs

The double tone data are obtained with two sinusoidal signals of different frequencies but of the same amplitude. This appears to be far better in agreement with practice. In the case of full drive with two sinusoidal signals different in frequency but having the same amplitude, the output power is half the value obtained at full drive with a single sinusoidal input voltage of twice this amplitude. To make comparison possible the obtained output power with double tone is therefore multiplied by 2

Observation

Les données des mesures avec une seule fréquence sont obtenues avec une tension d'entrée sinusoidale pure. Cependant, un tel signal d'entrée n'est en général pas représentatif pour la reproduction de la musique et de la parole, car un signal purement sinusoidal se produit rarement.

Les données des mesures avec deux fréquences sont obtenues avec deux signaux sinusoidaux de fréquences différentes mais de même amplitude. Ceci semble être plus conforme à la pratique

Dans le cas de modulation complète avec deux signaux sinusoidaux de fréquences différentes, mais de même amplitude, la puissance de sortie est égale à la moitié de la valeur obtenue à modulation complète avec un signal d'entrée avec la double amplitude. Pour rendre possible une comparaison, la puissance de sortie obtenue avec le signal de fréquence est donc multipliée par 2

Bemerkung

Bei Messungen mit einer Frequenz wird eine rein sinusförmige Spannung an den Eingang gegeben. Eine derartige Eingangsspannung bildet aber im allgemeinen kein äquivalent für die Wiedergabe von Sprache und Musik, da reine Sinusschwingungen selten vorkommen.

Bei Messungen mit zwei Frequenzen werden zwei sinusförmige Signale mit verschiedener Frequenz aber gleicher Amplitude an den Eingang gegeben. Hiermit kommt man den tatsächlichen Verhältnissen weitaus näher

Bei Vollaussteuerung mit zwei sinusförmigen Signalen verschiedener Frequenz aber gleicher Amplitude ist die Ausgangsleistung halb so gross wie bei Vollaussteuerung mit einer sinusförmigen Spannung doppelter Amplitude

Um einen Vergleich zu ermöglichen, ist die mit zwei Frequenzen gemessene Ausgangsleistung mit dem Faktor zwei multipliziert

Observation

Les données des mesures avec une seule fréquence sont obtenues avec une tension d'entrée sinusoïdale pure. Cependant, un tel signal d'entrée n'est en général pas représentatif pour la reproduction de la musique et de la parole, car un signal purement sinusoïdal se produit rarement.

Les données des mesures avec deux fréquences sont obtenues avec deux signaux sinusoïdaux de fréquences différentes mais de même amplitude. Ceci semble être plus conforme à la pratique

Dans le cas de modulation complète avec deux signaux sinusoïdaux de fréquences différentes, mais de même amplitude, la puissance de sortie est égale à la moitié de la valeur obtenue à modulation complète avec un signal d'entrée sinusoïdal avec la double amplitude. Pour rendre possible une comparaison, la puissance de sortie obtenue avec le signal à deux fréquences a été multipliée par 2.

Bemerkung

Bei Messungen mit einer Frequenz wird eine rein sinusförmige Spannung an den Eingang gegeben. Eine derartige Eingangsspannung bildet aber im allgemeinen kein äquivalent für die Wiedergabe von Sprache und Musik, da reine Sinusschwingungen selten vorkommen

Bei Messungen mit zwei Frequenzen werden zwei sinusförmige Signale mit verschiedener Frequenz aber gleicher Amplitude an den Eingang gegeben. Hiermit kommt man den tatsächlichen Verhältnissen weitaus näher

Bei Vollaussteuerung mit zwei sinusförmigen Signalen verschiedener Frequenz aber gleicher Amplitude ist die Ausgangsleistung halb so gross wie bei Vollaussteuerung mit einer sinusförmigen Spannung doppelter Amplitude

Um einen Vergleich zu ermöglichen, ist die mit zwei Frequenzen gemessene Ausgangsleistung mit dem Faktor zwei multipliziert worden

Optimum peak anode current in frame output application

Courant anodique de crête optimum pour l'application comme

tube de sortie pour le balayage image

Höchstwert des Anodenspitzenstromes bei Verwendung als

Endröhre für die vertikale Ablenkung

The circuit should be designed so that  $I_{ap}$  does not exceed the following values:

Le circuit doit être conçu de telle manière que  $I_{ap}$  ne dépasse pas les valeurs suivantes:

Die Schaltung soll so entworfen werden, dass  $I_{ap}$  die folgenden Werte nicht überschreitet:

145 mA	} at	{	$V_a = 60 \text{ V}, V_{g2} = 170 \text{ V}, V_f = 6,3 \text{ V}$
190 mA			$V_a = 70 \text{ V}, V_{g2} = 200 \text{ V}, V_f = 6,3 \text{ V}$
220 mA			$V_a = 80 \text{ V}, V_{g2} = 220 \text{ V}, V_f = 6,3 \text{ V}$

See also page 5; voir aussi page 5; siehe auch Seite 5



The minimum available value of  $I_{ap}$  at end of life and  $V_f = 5.7$  V is:

La valeur minimum disponible de  $I_{ap}$  à la fin de la durée et à  $V_f = 5,7$  V est de:

Der minimal verfügbare Wert von  $I_{ap}$  am Ende der Lebensdauer und bei  $V_f = 5,7$  V ist:

125 mA	}	at	{	$V_a = 60$ V,	$V_{g2} = 170$ V
160 mA				$V_a = 70$ V,	$V_{g2} = 200$ V
185 mA				bei	$V_a = 80$ V,

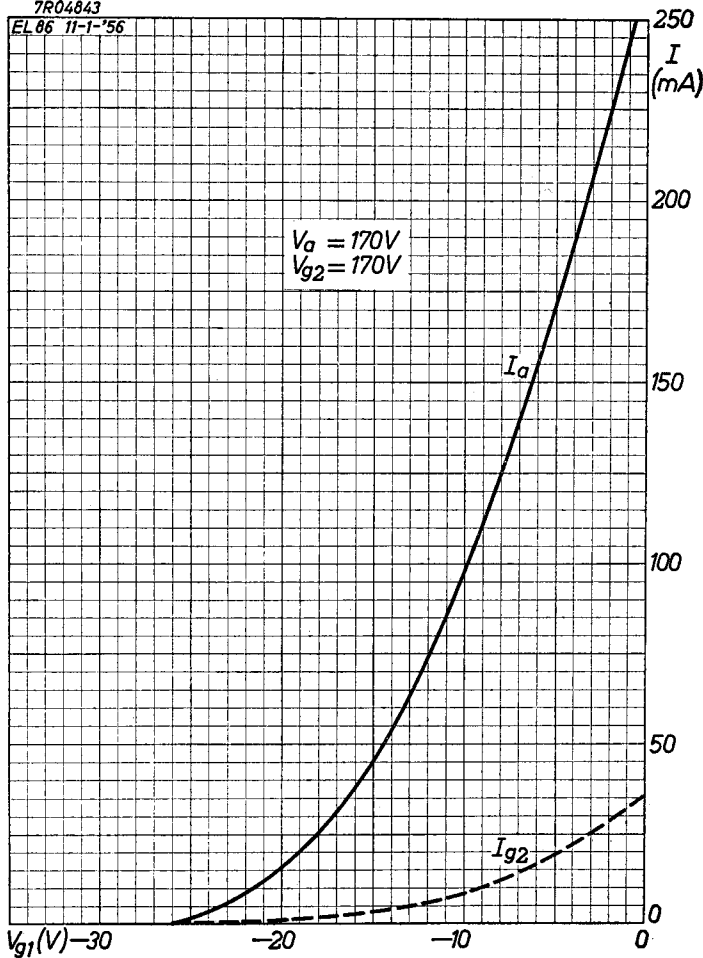
→ Limiting values  
Caractéristiques limites  
Grenzdaten

$V_{a0} = \text{max. } 550$ V	$W_{g2} = \text{max. } 1,75$ W
$V_a = \text{max. } 250$ V	$W_{g2p} = \text{max. } 6$ W
$V_{ap} = \text{max. } 2$ kV <sup>1)</sup>	$I_k = \text{max. } 100$ mA
$W_a = \text{max. } 12$ W <sup>2)</sup>	$R_{g1} = \text{max. } 1$ M $\Omega$ <sup>3)</sup>
$V_{g20} = \text{max. } 550$ V	$R_{g1} = \text{max. } 2$ M $\Omega$ <sup>4)</sup>
$V_{g2} = \text{max. } 250$ V	$V_{kf} = \text{max. } 200$ V
	$R_{kf} = \text{max. } 20$ k $\Omega$

- 1) Max. pulse duration 4% of a cycle with a maximum of 0,8 msec  
Durée de l'impulsion 4% d'une période au max., avec un maximum de 0,8 msec  
Max. Impulsdauer 4% einer Periode, mit einem Maximum von 0,8 mSek
- 2) For frame output application  $W_a = \text{max. } 10$  W  
Pour application comme tube de sortie du balayage image  $W_a = 10$  W au max.  
Bei Verwendung als Endröhre für die vertikale Ablenkung ist  $W_a = \text{max. } 10$  W
- 3) Automatic bias  
Polarisation automatique  
Automatische Gittervorspannung
- 4) In frame output application only, combined with automatic bias  
Seulement pour l'application comme tube de sortie pour le balayage image, en combinaison avec polarisation automatique  
Nur für die Verwendung als Endröhre für die vertikale Ablenkung, zusammen mit automatischer Gittervorspannung

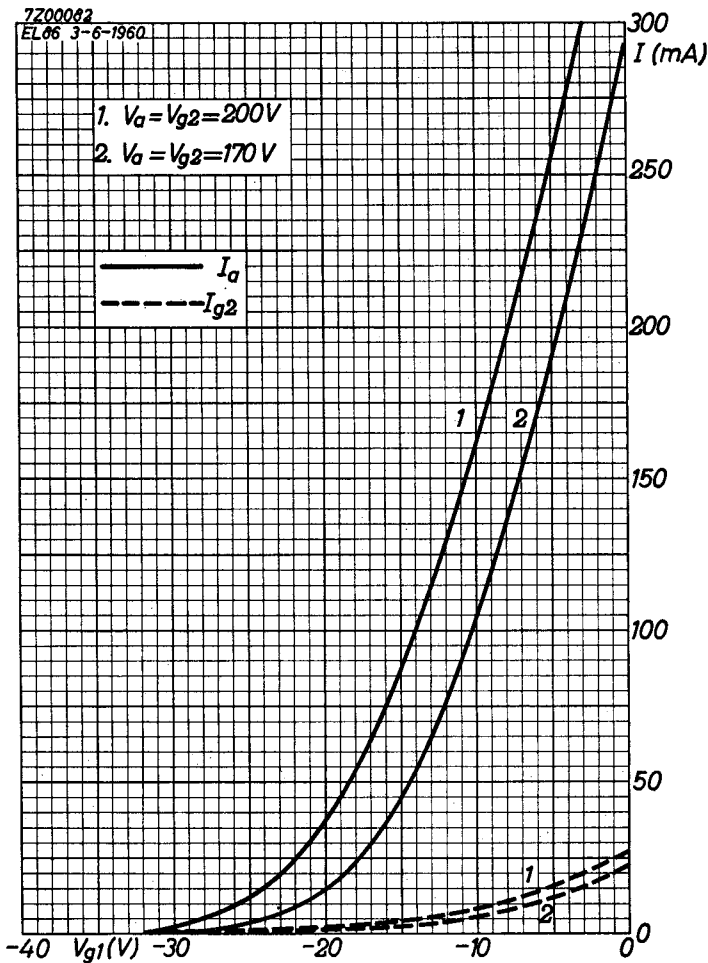
7R04843

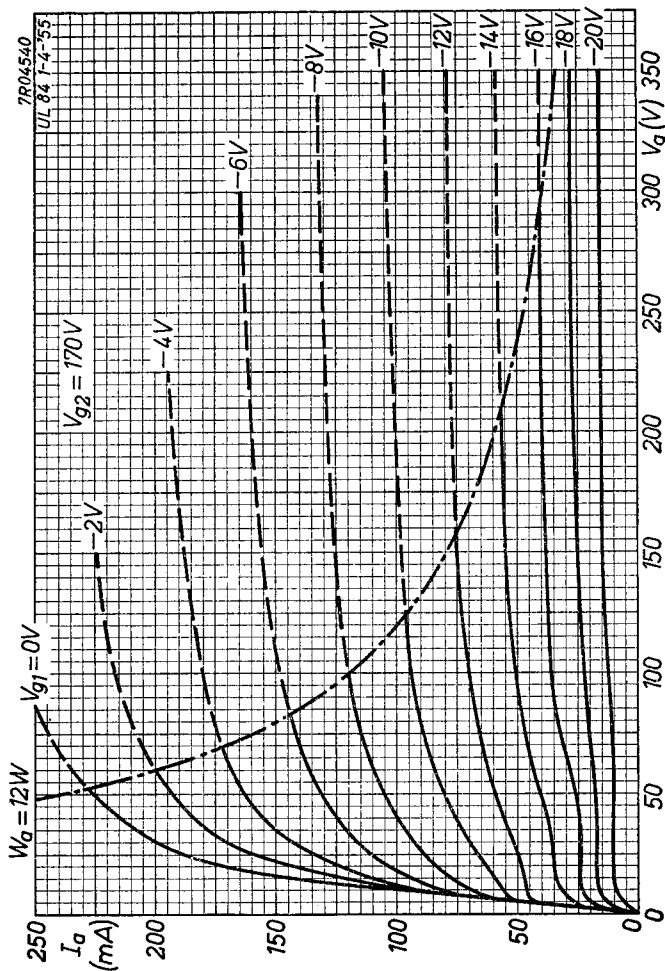
EL 86 11-1-'56

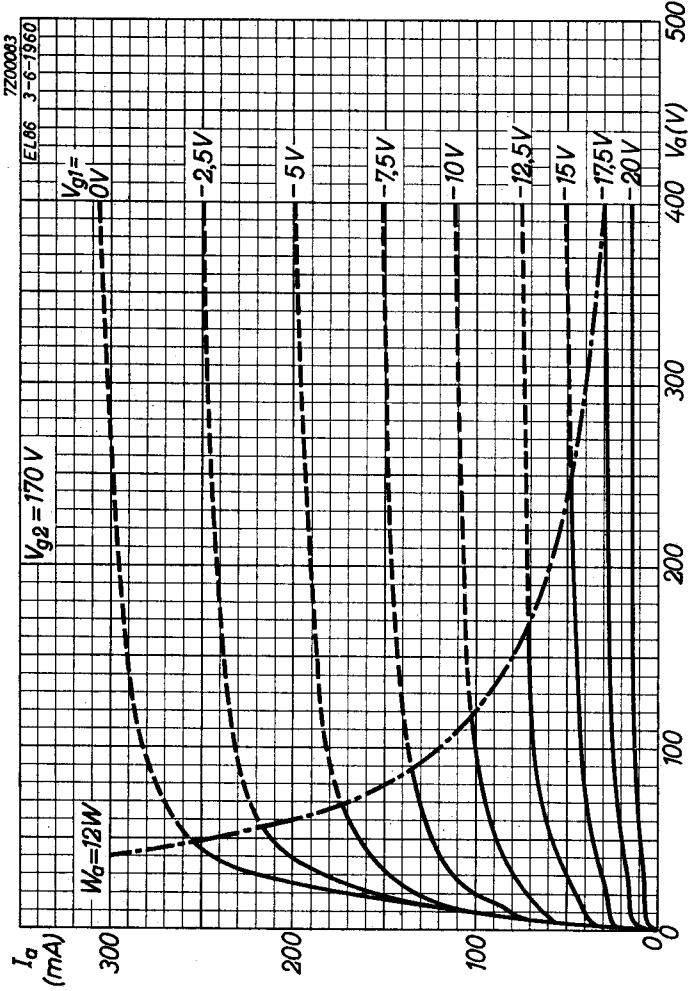


7200082

EL66 3-6-1960

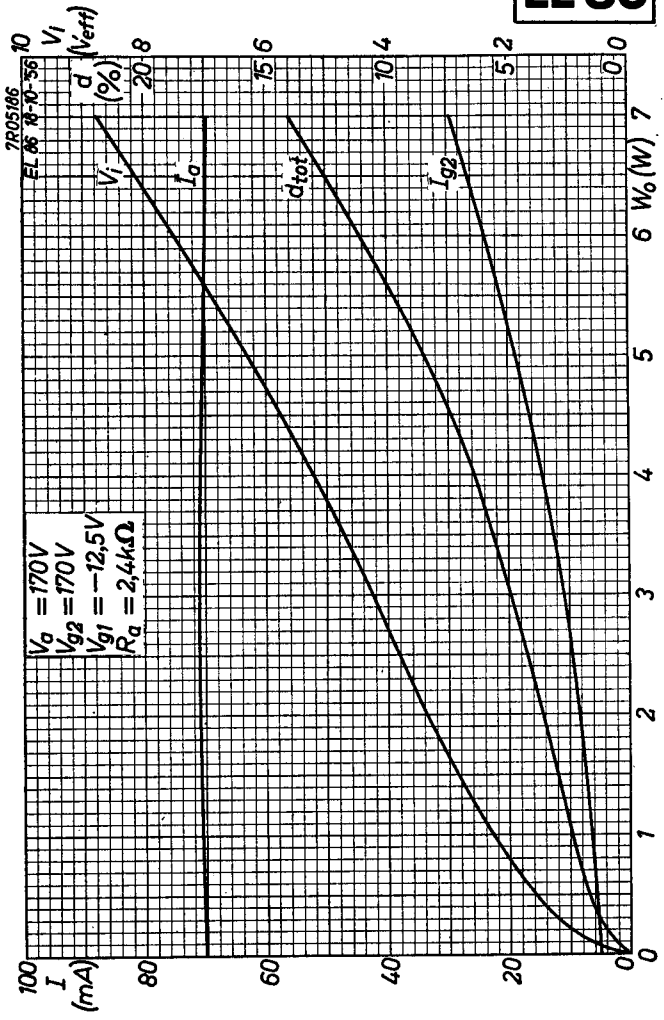


**EL 86****PHILIPS**

**EL 86****PHILIPS****B**

# PHILIPS

## EL 86

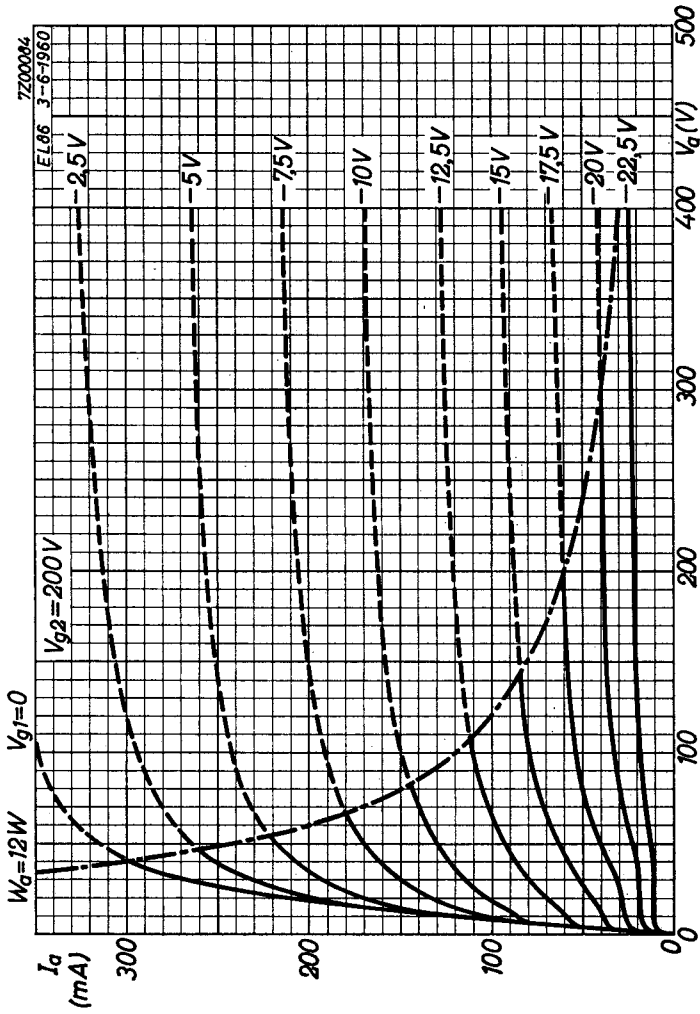


10.10.1956

c

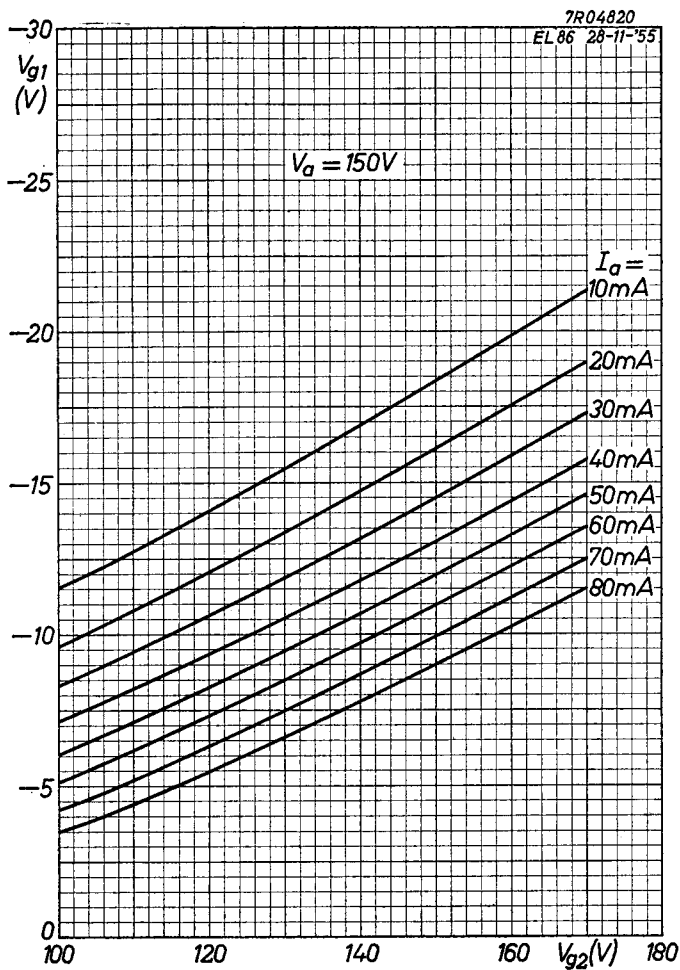
# PHILIPS

# EL 86



6.8.1960

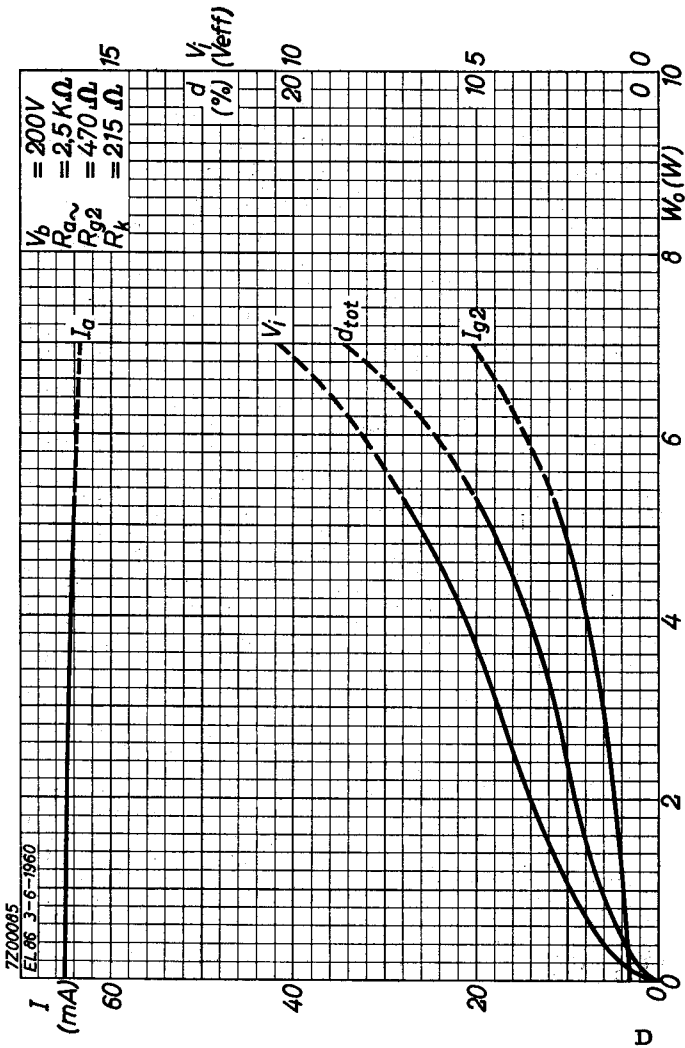
c

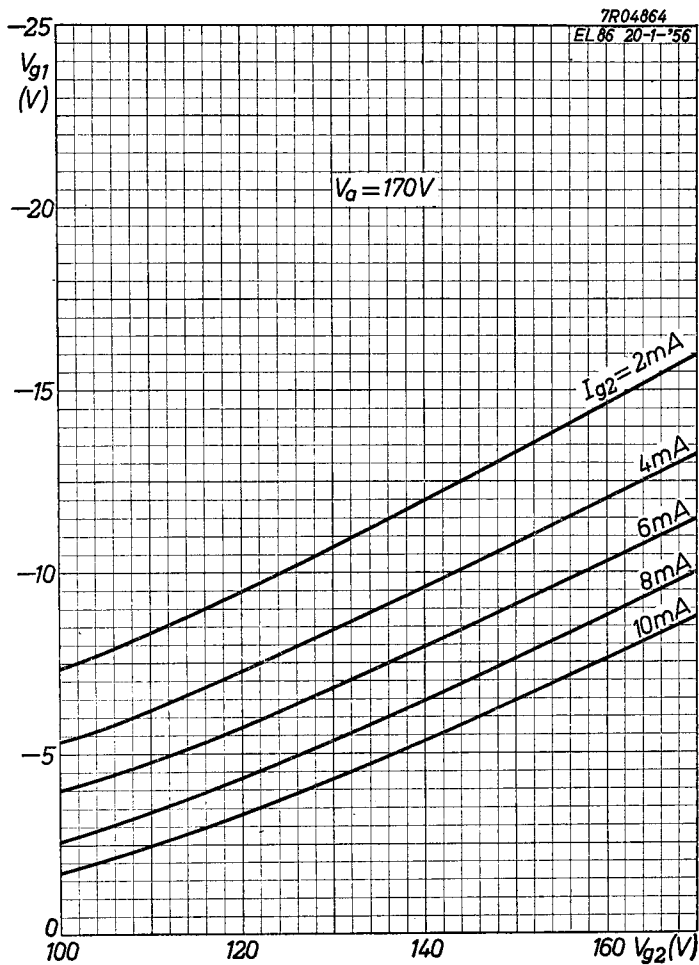
**EL 86****PHILIPS**

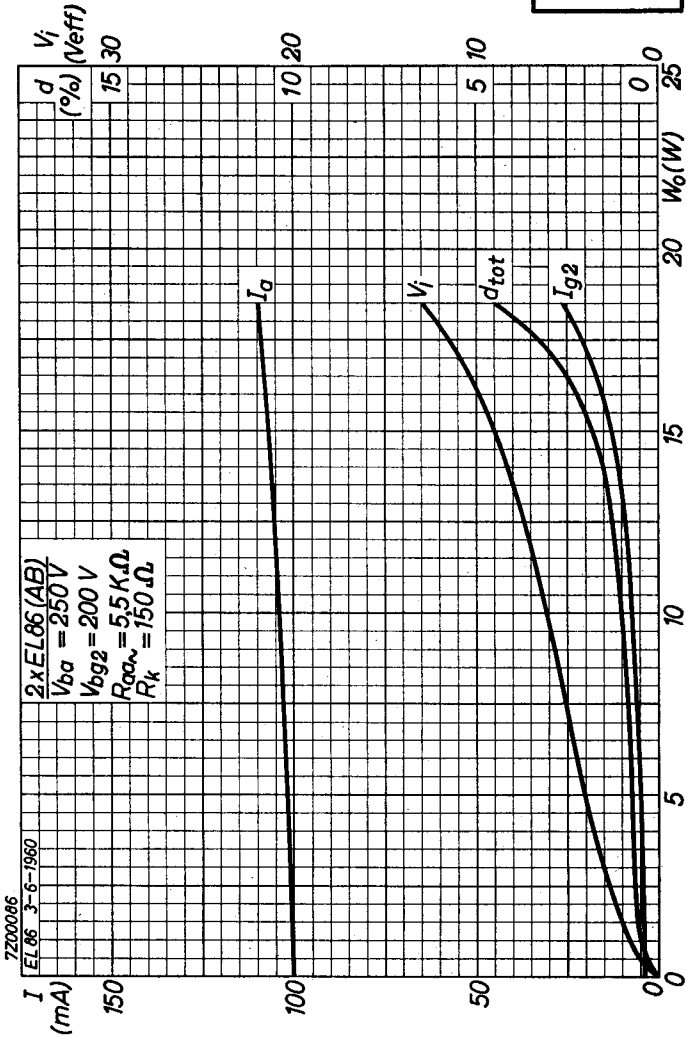


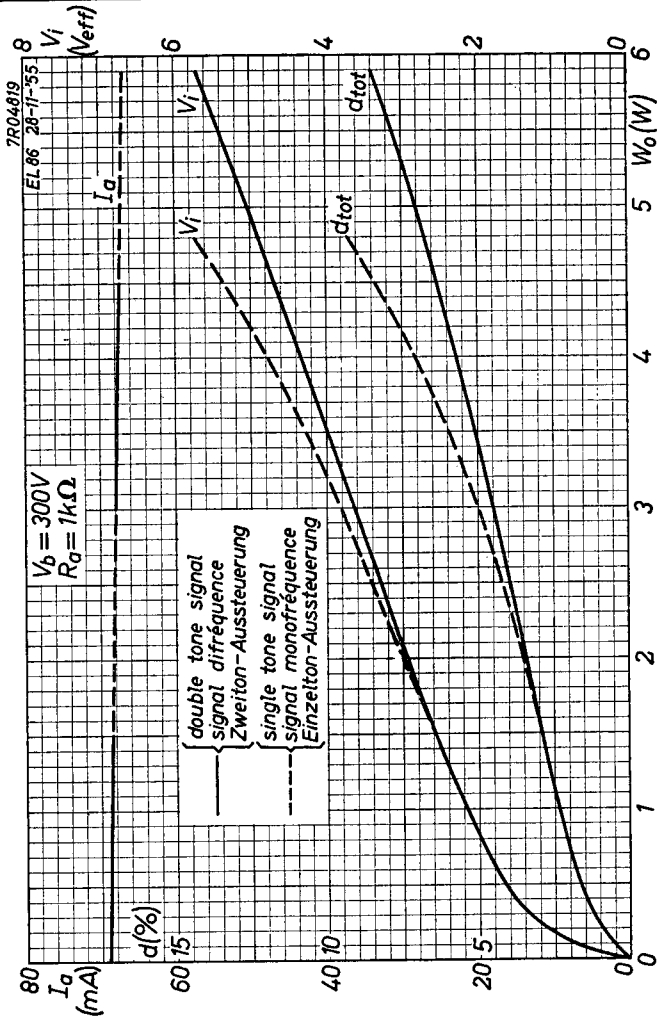
# EL 86

# PHILIPS

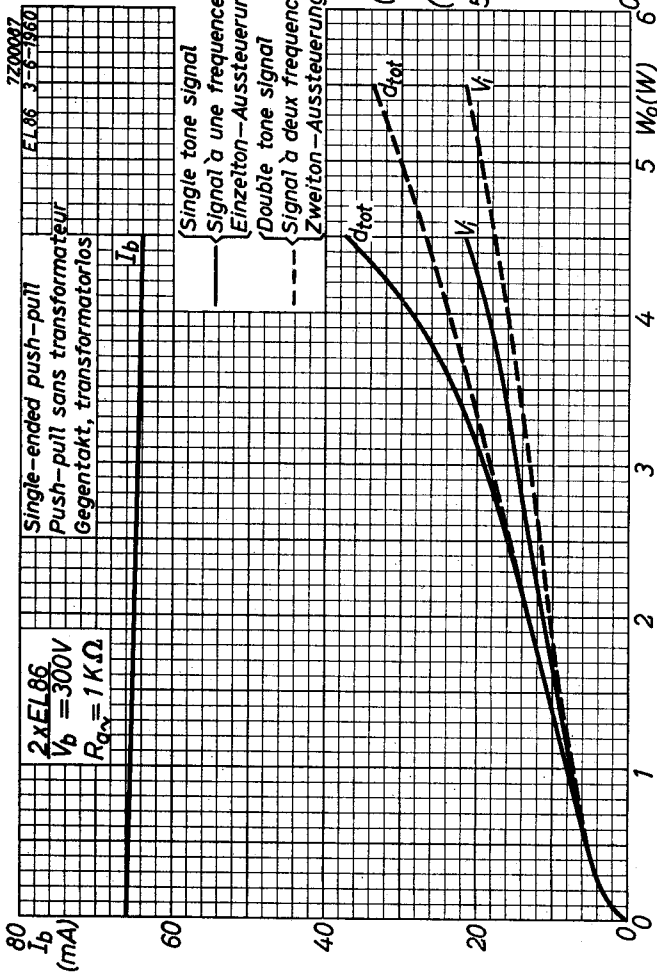






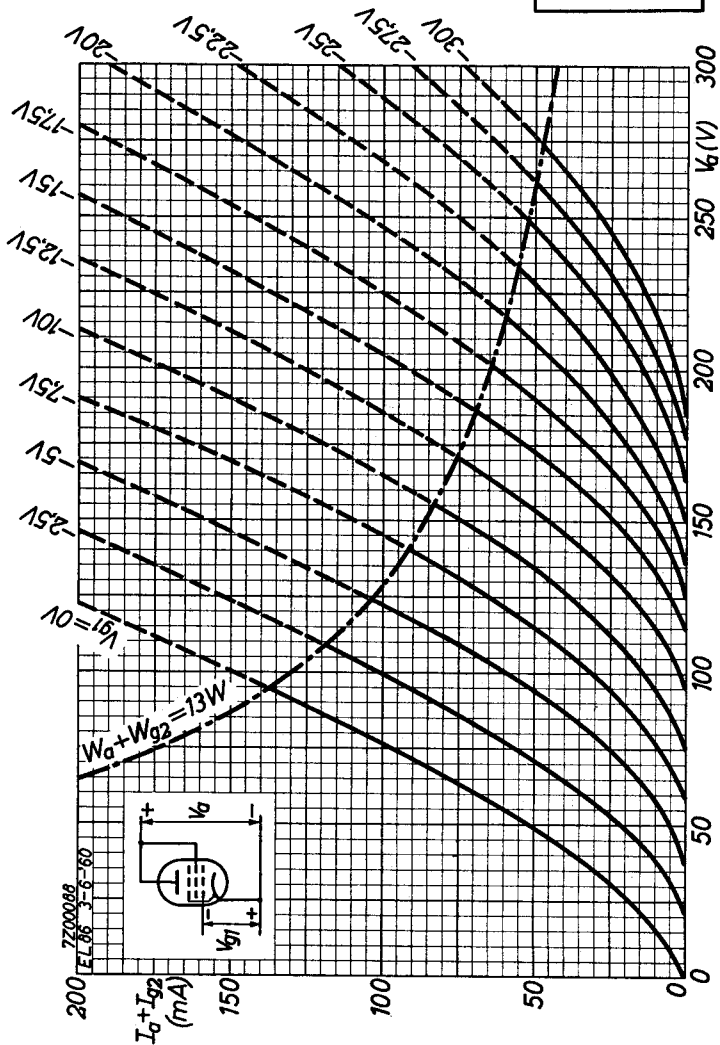
**EL 86****PHILIPS**

F

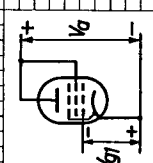
**EL 86****PHILIPS**

# PHILIPS

# EL 86



7200088  
EL 86 3-6-60



6.6.1960

G

**PHILIPS**

*Electronic  
Tube*

**HANDBOOK**

<b>page</b>	<b>EL86 sheet</b>	<b>date</b>
1	1	1957.03.03
2	1	1960.06.06
3	2	1957.03.03
4	2	1960.06.06
5	3	1957.03.03
6	3	1960.06.06
7	4	1957.03.03
8	4	1960.06.06
9	5	1960.06.06
10	A	1956.01.01
11	A	1960.06.06
12	B	1956.01.01
13	B	1960.06.06
14	C	1956.01.01
15	C	1960.06.06
16	D	1956.01.01
17	D	1960.06.06
18	E	1956.01.01
19	E	1960.06.06

20	F	1956.01.01
21	F	1960.06.06
22	G	1960.06.06
23, 24	FP	2005.05.06